



TITLE:

希工類金属の1次磁気相転移(物性研短期研究会報告「一次相転移に伴うメゾスコピック構造の形成とそのダイナミックス」,研究会報告)

AUTHOR(S):

田島, 圭介

CITATION:

田島, 圭介. 希工類金属の1次磁気相転移(物性研短期研究会報告「一次相転移に伴うメゾスコピック構造の形成とそのダイナミックス」,研究会報告). 物性研究 1991, 55(5): 534-535

ISSUE DATE:

1991-02-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/94436>

RIGHT:

容易面型一次元強磁性体に強い磁場を加えたとき励起されるのは線形相互作用から生じるスピン波であるが、磁場がそれ程強くないとスピンが狭い範囲で 2π 回転するソリトンが生じる。反強磁性体の場合は外場に対して垂直な二種類の磁区を分ける磁壁が生じる。sine-Gordon 方程式の特解として得られるこの磁壁は π ソリトンとして格子を伝播する。イジングスピン反強磁性体にも磁壁ソリトンが伝播するが、この場合磁壁の厚さは一原子間距離となる。

磁気ソリトンは中性子散乱で動的磁化率を測定することにより直接観測できる。このほか温度、角度、周波数に特有の依存性をもつ ESR や内部磁場の揺らぎによって核磁気緩和でも観測できる。

容易面型一次元強磁性体である CsNiF_3 、容易面型一次元反強磁性体である TMMC、イジングスピン一次元反強磁性体 CsCoCl_3 、 CsCoCl_3 などでは磁気ソリトンが観測されている。さらに CsCoCl_3 では三角格子を組むスピン鎖間のフラストレーションにより、長距離秩序相でも $1/3$ のスピン鎖上を磁壁ソリトンが伝播している。TMMC や CsCoCl_3 で不純物によりソリトンの運動がバリスティック型から拡散型に変わることが知られている。

一次元反強磁性体 CsCoCl_3 のソリトン

京大・理 網 代 芳 民

磁気相転移現象との関連において、磁気ソリトンの概念がどのように生かされているのかについて以下の二つの話題を述べた。

1. 部分無秩序相とソリトン

Ising スピン三角格子反強磁性体 CsCoCl_3 においては磁気鎖間のフラストレーションによって、特異な部分無秩序相が中間温度域に出現する。この部分無秩序相を特徴づける磁壁ソリトンに関して ESR, NMR の実験結果の概要を述べ、特に磁気鎖のスピン反転機構との関連を論じた。

2. 磁場中相転移とソリトン

磁場中一次相転移点近傍で観測される臨界磁場の上下相の共存は既知の事実であるが、スピントップ転移およびメタ磁性転移境界磁場領域をソリトン概念を用いて記述する試みについて述べた。典型的な低次元磁性体で観測される磁化、中性子回折、Mössbauer 効果の実験結果を説明することが出来る。

希土類金属の 1 次磁気相転移

慶大・理工 田 島 圭 介

希土類金属は種々のスパイラル磁気構造を示すが、温度あるいは磁場によって 1 次磁気相転移をおこし、フェロとなる。本研究は Dy-4% Y 合金のプロパースパイラルからフェロへの転移過程を低

温，磁場中におけるX線回折，磁化測定によって調べたものである。スパイラル→フェロ転移に伴って結晶構造は六方晶から斜方晶へ転移する。X線回折ではこの結晶構造変化を観測し，スパイラルからフェロへの転移過程を調べた。得られた結果をまとめると以下の通りである。

- ① Dy-4% Yは $T_c=60\text{K}$ でスパイラルからフェロとなる。しかし，スパイラル相も一部低温まで共存する。
- ②低温まで共存しているスパイラル相は磁場印加によってすべてフェロとなり，磁場を取り去っても再びスパイラル相が出現することがなく，準安定状態にあると考えられる。
- ③温度あるいは磁場によって誘起されるフェロ相のスパイラル相と共存する割合は時間依存性を示し，いずれの場合も $\log t$ に比例する。

S D W 相 の 非 線 形 伝 導

北大・理 野 村 一 成

擬一次元有機導体 $(\text{TMTSF})_2\text{ClO}_4$ のクエンチ相スピン密度波 (SDW) 状態において，直流電気伝導度の電場依存性を測定した。低電場ではオームの法則にしがっているか，電場がしきい値を超えると急激に増大する非線形電気伝導を観測した。この非線形伝導は，NbSe₃ 等の電荷密度波 (CDW) 相での振る舞いに非常に似ており，不純物ピン止めをはずしたSDWの並進運動 (スライディング) による伝導であることが示唆される。しきい電場 E_T の温度変化は，SDWのピン止めの平均場理論により定性的に説明される。

また E_T 以上の直流電場の下で，一定周波数の交流の電圧応答 (狭帯域雑音) を得た。この結果は，不純物ポテンシャル中をスライディングするSDWの周期性を反映しており，スライディングのより直接的な証拠を与えている。さらに狭帯域雑音の周波数より，SDWのピン止めの機構が不純物による2次のピン止めであることが理解される。

「 有 機 伝 導 体 の 磁 場 誘 起 相 転 移 」

東大・教養 長 田 俊 人

開いた一対のフェルミ面を持つ擬2次元有機伝導体 $(\text{TMTSF})_2\text{ClO}_4$ に於いて2次元面に垂直に強磁場を引加すると，伝導電子は開いたフェルミ面に沿って実空間で1方向に蛇行運動を続け実効的に1次元的な運動自由度を持つようになる。十分低温では磁場中のエネルギー分散の1次元性に起因するパイエルス不安定性が生じ系はスピン密度波 (SDW) 相に2次転移する事が知られている。この場合，系の1次元分散には周期的な蛇行運動の波数 G が逆格子として導入されているため， $2k_F$ 以外に $2k_F + nG$ (n : 整数) という複数の不安定波数が存在し，SDW相は温度-磁場相図